

# 日本ナシの台木に関する研究 I

## 台木実生の浸透圧価と生育状況

石田 雅士・山野 出\*・傍島 善次

M. ISHIDA, I. YAMANO and Y. SOBAJIMA: Studies on the rootstocks of Japanese pears (1) Variation of the growth and osmotic pressure on the seedling.

**摘要** ホクシマメナシは自花不稔性の傾向が強く、受精上受ける花粉の種類によって生育上の変異が生ずることが考えられるので、これらの点をニホンヤマナシおよびホクシマメナシの実生生育の変異性ならびに浸透圧について調査した。

1) 地上部伸長量はニホンヤマナシ 52.1cm であるのに対してホクシマメナシは 73.4cm であり、ホクシマメナシのほうが明らかに生育良好であった。しかし変異性はホクシマメナシのほうが大であった。

2) ニホンヤマナシの浸透圧の範囲は 0.45~0.70mol でホクシマメナシは 0.5~0.85mol であり、ホクシマメナシの浸透圧は高かった。

3) ホクシマメナシの浸透圧が 0.75mol 以上になると、地上部伸長量が鈍る傾向がみられた。

4) 浸透圧と樹高との相関関係でニホンヤマナシ  $r = +0.7966$  で相関関係が認められたのに対してホクシマメナシでは認めることができなかった。

5) 細根の分岐状況ではホクシマメナシに比べてニホンヤマナシは分岐多のものが断然多く、かつ変異が少なかった。

## I 緒 言

日本ナシ二十世紀には、往々ユズハダ果を着生するものがあり、このユズハダ果は果実発育期における樹体の水分不足から起こる生理的傷害であることが注目されている。この樹体の水分不足を起こす原因の1つとして台木の影響が取り上げられ、わが国でもっぱら実用されている台木であるニホンヤマナシ(*P. serotina* Rehd.)は、ホクシマメナシ(*P. betulaeifolia* Bunge.)を台木とした場合に比較して根量が少なく細根の発生も粗であって、樹体の水分不足を引き起こすことがすでに究明されている。さらに耐乾、耐水性ならびに栄養生理的形質がすぐれる点で、2, 3の調査報告がある。これらの事実から最近では台木としてのホクシマメナシの利用が重視されようとしている。

ホクシマメナシの原生地は北支(満州)および北部朝鮮半島であり、わが国にも導入されて栽培されているものがあるが、ホクシマメナシの開花期はニホンヤマナシの開花期よりも早く、かつ自花不結実性の強い傾向があるために自然状態下の結実に際しては花粉の

種類が問題である。事実ホクシマメナシの実生調査によると雑種性からくと推察される地上部ならびに地下部の生育上かなりの変異性が存在することが報告されている。

このような実情から単にホクシマメナシ台であるというだけでは、その接木苗を無条件で受け入れることには多くの問題が残るので、この間の事情を更に深く究明するため実験を行なっているが、本報告はホクシマメナシならびにニホンヤマナシの実生の地上部、地下部生育の変異性および浸透圧について調査した結果をとりまとめたものである。

謝辞: 本研究を行なうにあたり、懇篤なご指導、ご助言をいただいた木村光雄学長に深甚の謝意を表す。

## II 実験材料および方法

供試したホクシマメナシの種子は京都府乙訓郡長岡町にある約20年生の成木より放任受粉のものより採種した。母樹近辺には二十世紀、八雲、新高、菊水などの日本ナシ、さらに中国ナシと日本ナシとの雑種であ

る光月が栽植されているが、これら栽培品種の花粉は、その開花期の関係からホクシマメナシの受精には関係していない。採種した母樹は2本のうちの1樹であるが、各樹を袋掛して自花受粉した成績では自花不親和性のために殆んど採種不可能であるが、放任の場合には交互に花粉を受けて受精し種子を生じる。結局本実験に供試した種子はホクシマメナシの同系間の交雑種子であり、ニホンヤマナシの形質は含まれていないと解してよいものである。

種子は播種後それぞれ10cm 間隔に、ほ場に移し実生苗木の育生に努めた。各実生の浸透圧価は、1964年10月13日(雨)、14日(雨)、15日(晴)および16日(晴)の4日間にわたって測定した。

測定方法は、 $\text{KNO}_3$  使用による原形質分離により、実生個体の中央部近辺の成葉を用い、裏面中肋中央部を剥皮して行なった。

地上部伸長量は地際より全伸長量を12月1日に測定した。

### III 実験成績

#### 1. 浸透圧価

ニホンヤマナシおよびホクシマメナシについて測定した成績は第1表のとおりである。

第1表 実生個体群の浸透圧の変化および平均値  
1964

種 類	調 査 個体数	浸透圧の 範 囲	平均値	標 準 偏 差
		mol	mol	mol
ニホンヤマナシ	59	0.45~0.70	0.6064	0.0459
ホクシマメナシ	362	0.50~0.85	0.6928	0.0375

すなわち浸透圧価の範囲は、ニホンヤマナシでは、0.45~0.70molで、ホクシマメナシでは0.5~0.85molであり、ホクシマメナシのほうが浸透圧価の高い実生個体が存在する。浸透圧価の平均値をみると、ニホンヤマナシ0.61mol、ホクシマメナシ0.69molで、明らかにホクシマメナシのほうが高い。

次に浸透圧価を階級別にして検討した成績は第2表のとおりである。

ニホンヤマナシでは浸透圧価0.60~0.65molのものが総数59本中32本で54.2%を示し、ホクシマメナシでは総数362本中88で24.3%を示し、0.70~0.75molのものが137本で37.8%を示している。全体的に見て、ニホンヤマナシでは浸透圧価0.55~0.65molのものが全体の76.4%であるのに対して、ホクシマメナシでは0.65~0.75molのものが全体の62.1%を占めている。

#### 2. 地上部伸長量

ニホンヤマナシおよびホクシマメナシについて地上

第2表 浸透圧価階級別実生個体数および比率  
1964

浸透圧価	ニホンヤマナシ		ホクシマメナシ	
	実 生 個体数	同 %	実 生 個体数	同 %
0.45~0.50mol	2本	3.4	1本	0.3
0.50~0.55	5	8.5	1	0.3
0.55~0.60	13	22.5	27	7.5
0.60~0.65	32	54.2	54	14.9
0.65~0.70	7	11.9	88	24.3
0.70~0.75			137	37.8
0.75~0.80			46	12.7
0.80~0.85			8	2.2
計	59	100.0	362	100.0

第3表 地上部伸長量の変異 (cm) 1964

種 類	調 査 個体数	生 長 量 の 範 囲	平均値	標 準 偏 差
		cm	cm	cm
ニホンヤマナシ	59	23.1~80.0	52.1	13.9
ホクシマメナシ	321	19.6~135.5	73.4	21.3

部の伸長量を測定して成績は第3表のとおりである。

地上部伸長量を平均値でみると、ニホンヤマナシの52.1cm であるのに対してホクシマメナシは73.4cm であり、ホクシマメナシのほうが明らかに生育良好である。生育の最大はニホンヤマナシ80.0cm、ホクシマメナシ135.5cmでホクシマメナシのほうが相当盛んな生長を遂げており、個体の伸長量の変異が大きい。その実情は第4表に示したとおりである。

次に伸長量浸透圧価の階級別および全体的平均値を求めると第5表のとおりである。

ホクシマメナシについて浸透圧価が0.55~0.60、0.6~0.65、0.65~0.70および0.7~0.75molの各階級の伸長量の平均値には差が認められない程度である。浸透圧価0.75~0.80molの階級の実生個体数33本の平均値は61.3cm であり、浸透圧価が0.75mol 以上になると地上部伸長量が鈍る傾向が見受けられる。浸透圧価0.55mol 以下の実生個体数は極端に少なく、比較検討が不能である。浸透圧価0.70~0.75molの階級の実生個体が最も多く、その伸長量は20cm~140cm までの幅があり、本実験の範囲内ではホクシマメナシの実生の浸透圧価と地上部伸長量との関係はやや不明確であった。結局本実験のホクシマメナシの種子からは、浸透圧0.70~0.75molで伸長量50~100cmの実生個体が最も多く得られた。

ここで浸透圧価と樹高との相関関係を求めると、ニホンヤマナシ  $r = +0.7966$ ,  $P. E(r) = \pm 0.0321$ , ホクシマメナシ  $r = -0.0176$ ,  $P. E(r) = \pm 0.0376$  となり、

第4表 浸透圧別伸長量変異表 1964

種類	浸透圧別	伸 長 量 の 変 異 表 (cm)													計
		10~ 20	20~ 30	30~ 40	40~ 50	50~ 60	60~ 70	70~ 80	80~ 90	90~ 100	100~ 110	110~ 120	120~ 130	130~ 140	
ニ ホ ン ヤ マ ナ シ	0.45~0.50			1		1									2
	0.50~0.55			1	2	2									5
	0.55~0.60		1	3	6	3									13
	0.60~0.65		1	3	7	8	7	6							32
	0.65~0.70		1		2	1		3							7
	計		3	8	17	15	7	9							59
ホ ク シ マ メ ナ シ	0.45~0.50							1							1
	0.50~0.55							1							1
	0.55~0.60			2	7	2	2	5	4	3	1	1			27
	0.60~0.65	1	1		4	12	7	10	8	3	3	2			51
	0.65~0.70			2	7	12	14	20	10	10	6	3			84
	0.70~0.75		3	4	6	15	21	19	14	20	19	5		3	119
	0.75~0.80			3	7	8	4	6	3	1	1				33
	0.80~0.85			2	1		1		1						5
	計	1	4	13	32	49	49	62	40	37	20	11	0	3	321

第5表 浸透圧価階級別の地上部伸長量 (cm) 1964

種類	浸透圧価	実生個体数	平均伸長量	標準偏差	平均誤差	中央誤差
ニ ホ ン ヤ マ ナ シ	mol 0.45~0.50	本 2	* 45.0000			
	0.50~0.55	5	* 47.5000			
	0.55~0.60	13	43.3333	8.9738	2.5905	1.7473
	0.60~0.65	32	55.9677	13.7617	2.4717	1.6671
	0.65~0.70	7	57.2143			
	計	59	52.1186	13.9066	1.8105	1.2212
ホ ク シ マ メ ナ シ	0.45~0.50	1	76.0000			
	0.50~0.55	1	74.5000			
	0.55~0.60	27	65.7692	21.5591	4.2281	2.8518
	0.60~0.65	51	72.6471	18.1051	2.5352	1.7100
	0.65~0.70	84	74.1667	19.1615	2.0907	1.4102
	0.70~0.75	119	76.5126	23.0812	2.1158	1.4271
	0.75~0.80	33	61.2500	17.8098	3.1484	2.1236
	0.80~0.85	5	* 52.7000			
	計	321	73.3489	21.2993	1.1888	0.8019

\* は算術平均

ニホンヤマナシでは両者間に明確な正の相関関係が認められるのにホクシヤマナシにおいては認められない。なお落葉時期はニホンヤマナシのほうが断然早い。ホクシヤマナシでは12月下旬に大部分紅葉するがなお着葉している。ホクシヤマナシでは地上部の生育状況の変異が激しいとともに葉身の大きさにも大小の

不同が相当あり、この点からみてもニホンヤマナシの実生よりも不揃いである。

### 3. 根部伸長性

実生の根部生育状況を1965年1月19日に調査した成績は第6表のとおりである。

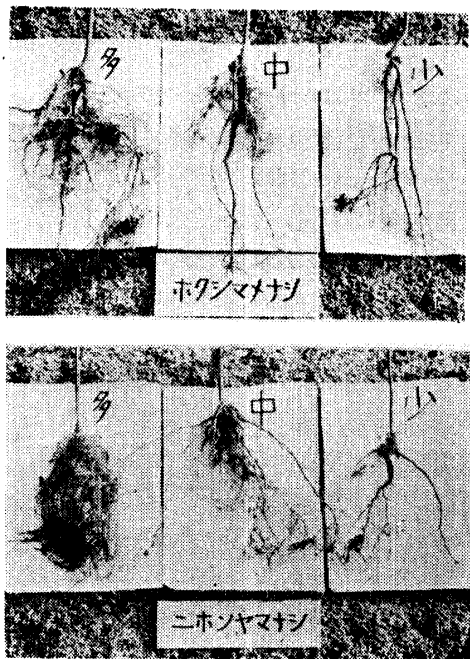
#### (1) 細根の分岐状況

第6表 実生の根部生育状況 1964

浸透圧価 (mol)	地上部 伸長 高さ (cm)	ホクシマメナシ( <i>P. betulaeifolia</i> Bunge.)								ニホンヤマナシ( <i>P. serotina</i> Rehd.)							
		調査 個体 数	細根分岐			直径0.1~ 0.5mmの根		直径0.5mm 以上の根		調査 個体 数	細根分岐			直径0.1~ 0.5mmの根		直径0.5mm 以上の根	
			少	中	多	範囲	平均	範囲	平均		少	中	多	範囲	平均	範囲	平均
0.45~0.50	50~60									1	0	0	1	7	7.00	2	2.00
										1	0	0	1	7	7.00	2	2.00
													100.0 %				
0.50~0.55	40~50									2	0	0	2	3	3.00	1	1.00
	50~60									2	0	0	2	5~8	6.50	1~3	2.00
										4	0	0	4	3~8	4.75	1~3	1.50
													100.0 %				
0.55~0.60	40~50									6	0	0	6	1~8	4.83	0~2	0.83
	50~60									3	0	0	3	3~6	4.67	0~2	1.00
	60~70	2	1	1	0	3~5	4.00	2~4	3.00								
	70~80	7	1	5	1	1~8	3.30	1~5	2.43								
	80~90	4	1	2	1	2~5	3.50	2~3	2.25								
	90~100	3	3	0	0	2~4	3.00	2	2.00								
		16	6	8	2	1~8	3.31	1~5	2.25	9	0	0	9	1~8	4.78	0~2	0.89
			37.5 %	50.0 %	12.5 %								100.0 %				
0.60~0.65	40~50									7	0	0	7	2~5	3.29	0~2	0.86
	50~60									8	0	0	8	1~9	5.63	0~3	0.00
	60~70	8	7	1	0	1~4	1.88	1~3	1.63	7	0	2	5	4~8	5.43	1~3	2.00
	70~80	7	3	3	1	2~5	3.57	1~3	1.86	6	0	0	6	4~9	6.83	2~5	3.67
	80~90	8	5	1	2	1~5	3.38	1~4	2.25								
		23	15	5	3	1~5	2.87	1~4	1.91	28	0	2	26	1~9	5.25	0~5	1.79
			65.2 %	21.7 %	13.1 %								7.1 %	92.9 %			
0.65~0.70	60~70	12	10	2	0	1~4	2.67	0~4	2.00								
	70~80	17	12	5	0	1~5	2.94	1~3	2.24								
	80~90	7	2	3	2	3~7	5.14	2~5	3.57								
		36	24	10	2	1~7	3.28	0~5	2.42								
			66.7 %	27.8 %	5.5 %												
0.70~0.75	60~70	18	12	5	1	1~5	2.67	0~4	1.72								
	70~80	16	7	6	3	1~6	3.00	0~4	2.25								
	80~90	12	8	2	2	1~4	2.67	1~4	2.08								
		46	27	13	6	1~6	2.75	0~4	1.98								
			58.7 %	28.3 %	13.0 %												
0.75~0.80	60~70	3	2	0	1	2~4	3.03	0~3	1.67								
	70~80	4	3	0	1	2~5	3.25	1~3	2.00								
	80~90	3	0	3	0	3~5	3.67	3	3.00								
		10	5	3	2	2~5	3.40	0~3	2.20								
			50.0 %	30.0 %	20.0 %												

細根の分岐状況を写真の基準(第1図)によって少, 中, 多に分けてみると, ニホンヤマナシでは分岐多のものがホクシマメナシよりも断然多く, 分岐についての変異が少ない。ホクシマメナシの実生群についてさらにその浸透圧価別にみると, 浸透圧価が高いも

のほど細根分岐が増加するとは言いがたい状態であって, 各浸透圧中での地上部生育状況の差によっても細根分岐に関しては異なった傾向は認められず, 一般にいずれの場合でも細根分岐の少ない実生個体が多い。ニホンヤマナシでは浸透圧価および地上部生育の区別



第1図 ホクシマメナシおよびニホンヤマナシ  
実生の根群

をしてみても、いずれの場合でも例外なく細根分岐の多い実生が断然多い。

#### (2) 直径0.1~0.5mmの比較的太い根の数

基部直径が0.1~0.5mmの根の数もニホンヤマナシのほうがホクシマメナシよりも多い。ホクシマメナシ実生群についてさらに浸透圧価の差異別に比較してみても著しい相異はなく、結局浸透圧価との関係は見出しえない。

地上部生育状況を高さを指針としてみると、大体70~90cmに伸長している実生では根の本数が多い。ニホンヤマナシにおいても浸透圧との関係は不鮮明であり、地上部生育状況との関係も同様不鮮明であった。

#### (3) 基部直径0.5mm以上の太根の数

太根の本数についてはニホンヤマナシとホクシマメナシ間に著しい相異はなく、いく分ホクシマメナシのほうが多い傾向がある。ホクシマメナシ実生群について浸透圧価別にみても一定の傾向は認められず、さらに地上部生育状況を加味してもある傾向を見出すことはできない。ニホンヤマナシについても同様であった。

## IV 考 察

### 1. 浸透圧価

本実験におけるホクシマメナシ実生個体362本の浸透圧価は平均0.69molで、その範囲は0.50~0.85molであって、ニホンヤマナシの実生個体59本の浸透圧平均0.61mol、範囲0.45~0.70molに比較すると明らかに高い。井上<sup>3)</sup>の報告によるとホクシマメナシ実生個

体226本中、浸透圧価0.55mol以下のものが181本、80.08%で断然多く、0.65mol以上の浸透圧価を示したものは皆無である。井上の調査とは調査時期ならびに天候状態も異なっていることも成績に差異が生じたのではないかと考えられる。小林・傍島<sup>8)</sup>らの報告ではナシの各種台木の浸透圧( $\text{KNO}_3$  mol)価はニホンヤマナシ0.3~0.45mol、ホクシマメナシ0.7~0.8molであり、ニホンヤマナシに比してホクシマメナシの浸透圧価は明らかに高い。

### 2. 地上部生長量

本実験におけるホクシマメナシ実生群の地上部伸長量は平均73.3cmであり、ニホンヤマナシ実生群の地上部伸長量の平均52.7cmに比較して生育は盛んである。両者ともに生育不良のものは20cm前後であり、ホクシマメナシの生育盛んなものは135.5cmにおよんだが、ニホンヤマナシでは80cm以上のものはなかった。

本実験におけるホクシマメナシの地上伸長量と浸透圧価との関係をみると、浸透圧0.55~0.75molのものは大体70cm前後に伸長するものが多く、浸透圧価が高く0.75mol以上になると地上部伸長はあまり盛んでない傾向が見受けられた。浸透圧価が0.55mol以下のものは実生個体数が極端に少なく検討不能であるが、これらはいずれも70cm以上の伸長をしており、とくに伸長が劣るとは言いきれない。井上<sup>3)</sup>はホクシマメナシ実生群について浸透圧の高いものほど雑種強勢の樹勢のものが少なく、雑種強勢な樹勢のものが台木として優位であると仮定しても、浸透圧が低いので結局ホクシマメナシの台木的価値を浸透圧の点からとらえることは困難としている。

本実験の成績からしても浸透圧価が高いほど生育良好とはいいがたい。しかしニホンヤマナシに比較してホクシマメナシのほうが浸透圧価の高いことは確かであり、またホクシマメナシのほうが実生個体の伸長がまさることも事実として認められる。河瀬・松尾・大崎<sup>5)</sup>は北支マメナシの地上部伸長量も花粉親の影響を相当受け変異が生じると報告しており、台木としてホクシマメナシ台を用いる場合無条件に全部のものを使用するにはやはり問題であるが、比較的地上部伸長の良いものを選ぶほうが妥当であると考えられる。またニホンヤマナシでは浸透圧価と樹高との間には明確な相関関係が存在するが、ホクシマメナシにはこれらが認められない。井上<sup>4)</sup>のホクシマメナシ実生群の調査においても浸透圧価の高い個体が概して地上部の生育貧弱であり、その細根は極端に多いことを指摘しており、今後さらに究明を要することである。

### 3. 根の分岐および細根量について

中川<sup>10)</sup>, 西村・岸本<sup>11)</sup>らは二十世紀ナシについてホクシマメナシ台のほうがニホンヤマナシ台に比較してとくにその細根量が多いことを指摘している。

本実験の成績ではニホンヤマナシの実生群は比較的揃っていて細根分岐の多い個体が多いのに対して、ホクシマメナシでは不揃いであって、細根分岐の少ない個体が多い。すなわち実生時と、これを台とした二十世紀樹との間に逆の傾向が見出される。接木を行なうと接穂の影響が生じてホクシマメナシ台の細根量が多くなるものなのかこの間の事実を究める必要があると考えられる。

井上<sup>4)</sup>はホクシマメナシの実生群中ホクシマメナシの形質の強いものは浸透圧価が高く、地上部の伸長は不良で細根分岐が極端に多いものがあることを指摘しているが、本実験の成績ではそのような明確な差異を見出すことはできなかった。

井上の実験に供したホクシマメナシの種子は本実験に供試した種子と同一の母樹から採種したものであるが、採種年次が異なり、その年の開花時の気温の影響により、日本ナシとの交雑も起こり得ることを念頭におくと同じ母樹からの放任受粉の種子を同一視することはできないともいえる。いずれにしてもホクシマメナシの実生群の生育には相当の変異があることは、これらの変異に応じて実際の接木苗の諸形質に如何なる影響をおよぼすかについて、さらに検討を要するものと思われる。

## 参 考 文 献

- 1) 林真二(1960): 梨 朝倉書店.
- 2) 細井寅三(1953): 農及園28: 297-298.
- 3) 井上四郎・藤原康幸(1957): 農及園32: 791-792.
- 4) ———・———(1958): 農及園 33: 1555-1556.
- 5) 河瀬憲次・松尾平・大崎守(1965): 園試報, D 3 : 1-15.
- 6) 菊地秋雄(1946): 園研集録 3: 1-11.
- 7) 木村光雄(1952): 西京大学報・農 3: 1-64.
- 8) 小林章・傍島善次(1950): 農及園25: 887-888.
- 9) 小林章(1958): 果樹の栄養生理. 朝倉書店.
- 10) 中川慶実(1940): 農及園15: 2445-2452.
- 11) 西村周一・岸本勇元(1946): 園研集録 3: 47-59.
- 12) Rogers, W. S & A. Beryl. Beakbane. (1957): Ann. Rev. Plant. Physiol. 8: 217-236.
- 13) Tukey, H.B. & K. D. Brase. (1943): Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 43: 129-130.
- 14) 鳥潟博高(1962): 農及園37: (4)737-740, (5): 905-908, (6): 1067-1070, (7): 1221-1224, (11): 1849-1853.
- 15) Westwood, M. N., F. C. Reimer, & V. L. Quackenbush(1963): Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 82: 103-108.
- 16) Williams, M. W., L. P. Batjer, E. S. Degman & E. C. Burts(1963): Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 82: 109-113.

## Summary

The experiment was carried out to observe the variation of the growth and osmotic pressure on the seedling. The results were summarized as follows.

- 1) The shoot length was 73.4cm for *P. betulaefolia* and 52.1cm for *P. serotina*, but the variation of *betulaefolia* was larger than that of *serotina*.
- 2) The osmotic pressure varied from 0.5 to 0.85 mol in *P. betulaefolia*, while in *P. serotina* from 0.45 to 0.70 mol.

- 3) When the osmotic pressure showed more than 0.7mol, the shoot length was inferior in *P. betulaefolia*.
- 4) The significant correlation between shoot length and osmotic pressure existed in *P. serotina* ( $r = +0.7966$ ), but it did not in *P. betulaefolia*.
- 5) The fibrous roots of *P. serotina* were more than that of *P. betulaefolia*, and the variation of *serotina* was less than the other.